

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-122492

(43)Date of publication of application : 17.05.1996

(51)Int.CI.

G21F 1/10  
B29D 31/00

(21)Application number : 06-279974

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 19.10.1994

(72)Inventor : KAWAMURA TOSHIO

## (54) RADIATION SHIELDING MATERIAL AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a radiation shielding material which is hygienic, having high efficiency of radiation shielding, capable of being easily formed and processed at a low cost, easy to use and capable of being used at a movable part, and to provide a manufacturing method thereof.

CONSTITUTION: A radiation shielding material is constituted of a compound of particles of a material having a high radiation absorptivity, a resin and a plasticizer that imparts plasticity to the resin, whereby the particles are enclosed with the resin having the plasticity, then the material has, as a whole, the plasticity. The radiation shielding material is manufactured such that the particles of the material having the high radiation absorptivity, resin, plasticizer and a solvent are mixed to make a slurry, it is formed in a prescribed shape and the solvent is removed by drying.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.09.2004

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection] 2004-20727[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection] 07.10.2004

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-122492

(43)公開日 平成8年(1996)5月17日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 2 1 F 1/10  
B 2 9 D 31/00

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

2126-4F

審査請求 未請求 請求項の数8 FD (全4頁)

(21)出願番号	特願平6-279974	(71)出願人	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(22)出願日	平成6年(1994)10月19日	(72)発明者	河村 利夫 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友 電気工業株式会社伊丹製作所内
		(74)代理人	弁理士 山本 正緒

(54)【発明の名称】 放射線遮蔽材及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】衛生的で、高い放射線遮蔽能力を有し、成形及び加工が安価且つ簡易であり、取り扱いが容易なうえ、可動部位にも使用可能な放射線遮蔽材、及びその製造方法を提供する。

【構成】放射線吸収率の高い材料の粉末と、樹脂剤と、樹脂剤に可塑性を持たせるための可塑剤との混合物からなり、前記粉末粒子が可塑性を持った前記樹脂剤に包囲され、材料全体が可塑性を有する放射線遮蔽材。この放射線遮蔽材は、放射線吸収率の高い材料の粉末、樹脂剤、可塑剤、及び溶剤を混合し、スラリー状にした後、所定形状に成形し、溶剤を乾燥除去する方法により製造される。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 放射線吸収率の高い材料の粉末と、樹脂剤と、当該樹脂剤に可塑性を持たせるための可塑剤との混合物からなり、前記粉末粒子が可塑性を持った前記樹脂剤に包囲され、材料全体が可塑性を有することを特徴とする放射線遮蔽材。

【請求項2】 放射線吸収率の高い材料がタングステン、タングステン化合物、又はタングステン基合金のいずれかであることを特徴とする、請求項1に記載の放射線遮蔽材。

【請求項3】 放射線吸収率の高い材料の粉末が90～99重量%含まれることを特徴とする請求項1又は2に記載の放射線遮蔽材。

【請求項4】 放射線吸収率の高い材料の粉末の粒径が50μm以下であることを特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の放射線遮蔽材。

【請求項5】 放射線吸収率の高い材料の粉末、樹脂剤、当該樹脂剤に可塑性を持たせるための可塑剤、及び前記樹脂剤及び／又は可塑剤を溶解するための溶剤を混合し、スラリー状にした後、所定形状に成形し、溶剤を乾燥除去することを特徴とする放射線遮蔽材の製造方法。

【請求項6】 放射線吸収率の高い材料がタングステン、タングステン化合物、タングステン基合金のいずれかであることを特徴とする、請求項5に記載の放射線遮蔽材の製造方法。

【請求項7】 放射線吸収率の高い材料の粉末を、全体の90～99重量%とすることを特徴とする請求項5又は6に記載の放射線遮蔽材の製造方法。

【請求項8】 放射線吸収率の高い材料の粉末粒径を50μm以下とすることを特徴とする、請求項5～7のいずれかに記載の放射線遮蔽材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、放射線遮蔽を目的とする材料及びその製造方法に関し、放射線治療用遮蔽材のみならず、原子力関係の放射線遮蔽や工業・医療用CTスキャン等の放射線遮蔽の分野において用いられる放射線遮蔽材に関する。

## 【0002】

【従来の技術】医療分野において放射線を用いる場合、放射線治療及び測定において目的とする部位のみに必要量の放射線を照射し、放射線照射の必要の無い部位には照射を行わないようにして、正常細胞の破壊や、必要以上の被曝を防ぐことが必要である。しかし、放射線照射対象となる部位にのみに照射するのは困難であるため、必要部位以外では放射線を遮蔽するための遮蔽材が用いられている。

【0003】従来、かかる放射線遮蔽材として、鉛または鉛合金が一般に使用され、また比較的弱い放射線の場合はアクリル板等が用いられてきた。更に一部には、タ

ングステン板が用いられている。

【0004】遮蔽材として鉛または鉛合金を用いる場合、所定の形状にするために鋳型を作成し、この鋳型に鉛または鉛合金を溶解して鋳込み成形を行う方法や、直徑数mm程度の鉛または鉛合金球を作成し、所定の形状に造られた型枠に流し込んで使用する方法がある。更に、遮蔽材としてアクリル板等を用いる場合には、所定の形状に切断加工して使用する。又、遮蔽材としてタングステン板を用いる場合、所定の形状に圧延およびまたは切断加工して使用する方法が通常である。

【0005】しかしながら、上記の方法において遮蔽材を使用するには種々の問題があった。まず、遮蔽材として鉛または鉛合金を用いる場合には、所定の形を得るために鉛の溶解や鋳型の作成等のため、非常にコスト高となる上、溶解においては作業環境の悪化や環境及人体への悪影響などが問題となっていた。又、所定の形状を得た後においても、遮蔽材表面に腐食が発生し、取り扱いにおいて腐食成分が脱離するなど衛生上の問題があった。

【0006】次に、遮蔽材としてアクリル板等を用いる場合には、放射線遮蔽能力が低いため遮蔽材の厚みを厚くする必要がある。このため切断加工が困難で、専用の設備を必要とし、コスト高となるなどの問題があった。更に、遮蔽材としてタングステン板を用いる場合には、材料が高比重で、硬脆性材料であるため、取り扱いによっては自重や衝撃によって破損し、使用できなくなる等の問題がある上、切断および加工が非常に困難であるため高価になるという問題があった。

【0007】最後に、前述した全ての材料において、可動部分等の遮蔽材に応力がかかる部位に使用した場合、応力又は疲労による破壊等が発生し、事実上使用することが不可能であった。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】前記のごとく、従来の放射線遮蔽材においては、鉛又は鉛合金、タングステン板又はアクリル板等が使用されていたが、これらの材料では所定の形状を得るための成形及び加工作業がコスト高であったり、衛生上の問題が発生したり、あるいは可動部位に使用できない等の問題があった。更に、タングステン板を用いた場合、その取り扱いが非常に困難であるという問題があった。

【0009】本発明は、かかる従来の事情に鑑み、前記の材料に代わる衛生的で、高い放射線遮蔽能力を有し、成形及び加工が安価且つ簡易であり、取り扱いが容易なうえ、可動部位にも使用可能な放射線遮蔽材、及びその製造方法を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明が提供する放射線遮蔽材は、放射線吸収率の高い材料の粉末と、樹脂剤と、当該樹脂剤に可塑性を持

たせるための可塑剤との混合物からなり、前記粉末粒子が可塑性を持った前記樹脂剤に包囲され、材料全体が可塑性を有することを特徴とする。

【0011】又、本発明が提供する放射線遮蔽材の製造方法は、放射線吸収率の高い材料の粉末、樹脂剤、当該樹脂剤に可塑性を持たせるための可塑剤、及び前記樹脂剤及び／又は可塑剤を溶解するための溶剤を混合し、スラリー状にした後、所定形状に成形し、溶剤を乾燥除去することを特徴とする。

【0012】

【作用】本発明の放射線遮蔽材においては、放射線吸収率の高い材料を粉末とし、この粉末を樹脂剤及び樹脂剤に可塑性を持たせるための可塑剤との混合物とすることにより、前記粉末の各粒子が可塑性を持った樹脂剤に包囲された状態となるので、材料全体が可塑性を有している。

【0013】このため、本発明の放射線遮蔽材は取り扱いが容易であり、加工が極めて簡単で加工コストも大幅に低減できるうえ、高い放射線遮蔽能力を得るために放射線吸収率の高い材料粉末の含有量を多くして、材料全体を高比重にした場合でも、自重や衝撃による破損等がない。

【0014】又、材料全体に可塑性があるため、従来の材料では使用不可能であった可動部位等の遮蔽に関しても使用可能であるばかりか、曲面形状の遮蔽に関してもシート状等にすることにより可塑性を利用して容易に密着させることができるとある。

【0015】更に、この放射線遮蔽材では、放射線吸収率の高い材料の粉末が樹脂剤に包囲されているため、取り扱う上で粉末の脱離による汚れの発生や、粉末材料の腐食等、衛生上の不具合も生じることがない。

【0016】放射線吸収率の高い材料として、タングステン、タングステン化合物、又はタングステン基合金を使用すれば、高い放射線遮蔽能力を得ることができるうえ、鉛や鉛合金を使用した場合に比較して、環境及び人体への悪影響が殆ど無く、衛生的に安全な製品を提供することができる。

【0017】放射線吸収率の高い材料は粉末として用いるが、この粉末の含有率は全体の90～99重量%とすることが好ましい。粉末含有率を90重量%とすることによって、従来の鉛や鉛合金からなる放射線遮蔽材と同等以上の放射線遮蔽能力を得ることができ、又従来のアクリル板等の場合と比較して10倍程度の放射線遮蔽能力を得ることができるからである。又、99重量%を越える場合には、粉末粒子が樹脂剤に包囲され難くなり、材料全体の可塑性が保持できなくなる。

【0018】放射線吸収率の高い材料の粉末は、その粒径を50μm以下とすることが好ましい。かかる粒径とすることによって、粉末粒子が樹脂剤に包囲され易くなり、材料全体の可塑性を保持することが容易となり、取

り扱い上における亀裂発生等の問題も無くなり、信頼性が一層向上するからである。

【0019】一方、本発明の放射線遮蔽材の製造は、放射線吸収率の高い材料の粉末、樹脂剤、当該樹脂剤に可塑性を持たせるための可塑剤、及び前記樹脂剤及び／又は可塑剤を溶解するための溶剤を混合し、スラリー状にした後、所定形状に成形し、溶剤を乾燥除去する方法により行うことができる。

【0020】この方法は工程が簡単であり、適切な樹脂剤と可塑剤、及び溶剤を選択することにより、加熱等の必要がなく室温で放射線遮蔽材の製造ができるから、比較的簡易な設備で良く、生産コストを低減することができる。

【0021】又、成形において、スラリー状にするため、所定の形状に成形する際に流し込みやスリップキャスティング法等を用いることが可能となり、従ってあらゆる形状に成形でき、後加工が少なくなることから、コストを更に一層低減することができる。

【0022】又、従来一般に使用されていた鉛や鉛合金、アクリル板又はタングステン板においては、繰り返し使用については不可能であるか又は再溶解等が必要なためコスト高となるのに対し、本発明方法によれば溶剤を再混入するか、又は樹脂剤若しくは可塑剤成分を一部除去することにより、容易に再度スラリー状にすることが可能であるから、繰り返し成形が可能であって、原料及び再成形コストの大幅な低減が可能となる。

【0023】更に、放射線吸収率の高い材料として、タングステン、タングステン化合物、又はタングステン基合金を使用することによって、製造工程においてこれらの粉末に分解若しくは化学反応が起り難く、繰り返し利用が可能で、従来の鉛や鉛合金の遮蔽材と比較して、作業環境の悪化や環境及び人体への悪影響等も少ないという利点がある。

【0024】

【実施例】平均粒径3μmのW粉末95重量%と、樹脂剤としてポリビニルブチラール3重量%、及び可塑剤としてフタル酸ジ-n-ブチル2重量%を秤量し、これらの総重量に対して30重量%のトリクロロエチレンを溶剤として添加し、1時間混合した。得られたスラリーを、スリップキャスティング法により、厚さ0.3mmのシート状に形成した後、室温にて溶剤を乾燥させ、成形体を得た。

【0025】得られた成形体を観察したところ、W粉末の各粒子は樹脂剤に包囲されており、材料全体が可塑性を有していた。この成形体の密度は10g/cm<sup>3</sup>であり、放射線遮蔽能力は同一厚さの鉛板とほぼ同等であった。

【0026】又、この成形体は、取り扱いにおいてW粉末粒子の脱離は認められなかった。更に、この成形体の切断を試みたところ、一般のハサミやカッターナイフ等

で容易に切断可能であり、極めて簡単且つ安価に加工できることが判明した。

【0027】次に、この成形体を、長さ100mm及び幅50mmに切断し、2mの高さから厚さ5cmの鉄板上に自然落下させたところ、亀裂又は破損等は発生しなかった。同様の落下試験を同一寸法のW板で行ったところ、破損が認められた。

【0028】更に、同一形状の前記成形体と鉛合金を、温度60°Cで湿度90%の環境下に100時間保持したところ、鉛合金には腐食の発生が観察されたが、前記成形体には腐食の発生が認められなかった。

【0029】前記と同じ配合比で混合して得られたスラリーを、長さ100mm、幅50mm、厚さ5mmの型に流し込み、前記と同様に室温で乾燥させ、型より取り出して得られた成形体の特性及び物性は、前記スリップキャスティング法で得られた成形体と同一であり、この成形体も必要な形状に容易に成形可能であることが解った。

【0030】更に、これらの成形体に、その総重量の3

0重量%に当たるトリクロロエチレンを加え、1時間混合したところ、再びスラリー状となり、容易に繰り返し成形が可能であることが判明した。

【0031】尚、放射線吸収率の高い材料として、Wの外にMoやこれらの化合物又は合金等を使用することも可能であり、又樹脂剤、可塑剤及び溶剤の種類並びに混合比率はW等の粉末の種類、必要とする放射線遮蔽能力若しくは必要とする可塑性等により、適宜選択することができる。又、粉末の分散性を良くする目的で、混合時に分散剤等を添加することも可能である。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、衛生的で、高い放射線遮蔽能力を有し、安価に製造することができ、成形及び加工が安価且つ簡易であり、取り扱いが容易なうえ、可動部位にも使用可能な放射線遮蔽材を提供することができる。又、この放射線遮蔽材は、必要とする形状に容易に形成でき、更に繰り返しの成形及び利用も可能である。